

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины координатно-измерительные портативные FARO Quantum S, FARO Quantum M

### Назначение средства измерений

Машины координатно-измерительные портативные FARO Quantum S, FARO Quantum M (далее - машины) предназначены для измерений координат с целью определения геометрических размеров и формы поверхностей объектов сложной формы.

### Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на вычислении координат измерительного элемента машины с помощью данных от датчиков углового перемещения и данных о длинах сегментов между датчиками углового перемещения.

Машины выпускаются в нескольких модификациях: шестиосевых и семиосевых, отличающихся между собой диапазонами измерений и точностными характеристиками.

Конструктивно машины представляют собой шарнирно соединенные между собой сегменты, монтируемые на основание.

В качестве измерительных головок используются головки с набором контактных щупов разного диаметра, а также бесконтактная лазерная сканирующая головка FARO Laser Line Probe HD. Работа машины осуществляется в ручном режиме.

При использовании контактных датчиков определяется координата центра шарика щупа при касании измеряемой поверхности.

При использовании лазерного сканера определяются координаты множества точек на измеряемой поверхности в пределах поля зрения сканера.

Машины шестиосевых модификаций выпускаются только с контактными датчиками, машины семиосевых модификаций могут выпускаться как с контактными датчиками, так и с внешним сканером.

Опломбирование корпуса машин от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид машины шестиосевой модификации модели FARO Quantum S



Рисунок 2 - Общий вид машины семиосевой модификации модели FARO Quantum M с внешним лазерным сканером FARO Laser Line Probe HD



Рисунок 3 - Внешний вид лазерного сканера FARO Laser Line Probe HD

### **Программное обеспечение**

Машины имеют в своем составе программное обеспечение CAM2, Metrolog X4 или Autodesk Power Inspect, записанное на USB-носителе, осуществляющее функции расчета координат, параметров и функции индикации.

ПО CAM2 - это программное обеспечение для измерения и анализа, основанное на платформе автоматизированного проектирования (САПР) и способное использовать средства трехмерного измерения. ПО CAM2 позволяет производить замер деталей, создавать системы координат на базе имеющихся данных.

ПО Metrolog X4 является специальным программным продуктом, разработанным для проведения измерений и выполнения обработки полученных данных на координатно-измерительных машинах. Программа позволяет проверять точность размеров на плоскости, точность линейных размеров, а также точность расположения точек на криволинейной поверхности.

ПО Autodesk Power Inspect - это программное обеспечение для контроля точности изготовления продукции, позволяющая сравнивать данные фактических замеров с теоретической моделью.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	CAM2	Metrolog X4	Autodesk Power Inspect
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V.10	не ниже V.7	не ниже V.1
Цифровой идентификатор ПО	-		

Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Уровень защиты программного обеспечения оценивается как «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

представлены в таблицах 2 - 7.

Таблица 2 - Основные технические и метрологические характеристики машин FARO Quantum S шестиосевой модификации

Модификация КИМ	Quantum S 1.5м 6 осей	Quantum S 2.5м 6 осей	Quantum S 3.5м 6 осей	Quantum S 4.0м 6 осей
Диапазон измерений, м	от 0 до 1,5	от 0 до 2,5	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0
Повторяемость результата измерений координат точки, мм (при измерениях контактным датчиком) по сфере	0,027	0,035	0,070	0,086
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений, мм (при измерениях контактным датчиком)	±0,023	±0,028	±0,056	±0,068
Масса, кг, не более	8,5	9,2	9,3	9,4

Таблица 3 - Основные технические и метрологические характеристики машин FARO Quantum S семиосевой модификации

Модификация КИМ	Quantum S 2.5м 7 осей	Quantum S 3.5м 7 осей	Quantum S 4.0м 7 осей
Диапазон измерений, м	от 0 до 2,5	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0
Повторяемость результата измерений координат точки, мм (при измерениях контактным датчиком) по сфере	0,048	0,100	0,120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений, мм (при измерениях контактным датчиком)	±0,032	±0,070	±0,085
Допускаемое отклонение положения координат центра сферы при многократных измерениях, мм (при измерениях лазерным сканером)	±0,048	±0,080	±0,092
Масса, кг, не более	9,3	9,4	9,6

Таблица 4 - Основные технические и метрологические характеристики машин FARO Quantum M шестиосевой модификации

Модификация КИМ	Quantum M 1.5м 6 осей	Quantum M 2.5м 6 осей	Quantum M 3.5м 6 осей	Quantum M 4.0м 6 осей
Диапазон измерений, м	от 0 до 1,5	от 0 до 2,5	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0
Повторяемость результата измерений координат точки, мм (при измерениях контактным датчиком) по сфере	0,034	0,045	0,080	0,096
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений, мм (при измерениях контактным датчиком)	±0,028	±0,038	±0,066	±0,078
Масса, кг, не более	8,5	9,2	9,3	9,4

Таблица 5 - Основные технические и метрологические характеристики машин FARO Quantum M семиосевой модификации

Модификация КИМ	Quantum M 2.5м 7 осей	Quantum M 3.5м 7 осей	Quantum M 4.0м 7 осей
Диапазон измерений, м	от 0 до 2,5	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0
Повторяемость результата измерений координат точки, мм (при измерениях контактным датчиком) по сфере	0,060	0,110	0,132
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений, мм (при измерениях контактным датчиком)	±0,042	±0,085	±0,100
Допускаемое отклонение положения координат центра сферы при многократных измерениях, мм (при измерениях лазерным сканером)	±0,063	±0,100	±0,115
Масса, кг, не более	9,3	9,4	9,6

Таблица 6 - Габаритные размеры машин

Диапазон измерения машины, мм	Длина L <sub>1</sub> , мм	Длина L <sub>2</sub> , мм
от 0 до 1500	398	213
от 0 до 2500	629	444
от 0 до 3500	879	694
от 0 до 4000	1004	819

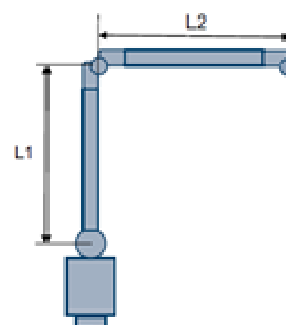


Рисунок 4 - Обозначение габаритных размеров машин

Условия эксплуатации машин представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Условия эксплуатации машин

Нормальная область значений температур, °С	от +20 до +24
Рабочая область значений температур, °С	от +10 до +40
Относительная влажность воздуха, без конденсата, %, не более	90
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50/60

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на корпус машины методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина координатно-измерительная портативная	FARO Quantum S или FARO Quantum M	1 шт.
Кейс	-	1 шт.
Лазерный сканер в футляре <sup>1)</sup>	FARO Laser Line Probe HD	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МПИ № 203-3-2018	1 экз.

<sup>1)</sup> - поставляется по дополнительному заказу для машин семиосевой модификации

### Поверка

осуществляется по документу МП № 203-3-2018 «Машины координатно-измерительные портативные FARO Quantum S и FARO Quantum M. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 16 января 2018 г.

Основные средства поверки:

Меры длины концевые плоскопараллельные 4 разряда по ГОСТ Р 8.763-2011

Сфера без покрытия из комплекта мер для поверки систем координатно-измерительных ROMER Absolute Arm (рег. № 64593-16)

Мера сферическая из комплекта мер для поверки установок координатно-измерительных Carl Zeiss (рег. № 65106-16) - для комплектации машин с лазерным сканером.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам координатно-измерительным портативным FARO Quantum S, FARO Quantum M

ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

Техническая документация фирмы - изготовителя

**Изготовитель**

Фирма FARO Swiss Holding GmbH, Швейцария  
Адрес: Wiesengasse, 20, 8222 Beringen Schaffhausen Switzerland  
Телефон: + (49) 7150-97-97-0, факс: + (49) 7150-97-97-44  
Web-сайт: [www.faro.com](http://www.faro.com)  
E-mail: [DISTRIBUTION.EMEA@FARO.com](mailto:DISTRIBUTION.EMEA@FARO.com)

**Заявитель**

Закрытое Акционерное общество «КАМАДИ» (ЗАО «КАМАДИ»)  
ИНН 7811471772  
Адрес: 192171, г. Санкт-Петербург, улица Седова, 65  
Телефон/факс: +7 (812) 336-40-50  
Web-сайт: [www.metrologi.ru](http://www.metrologi.ru)  
E-mail: [meritel@metrologi.ru](mailto:meritel@metrologi.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.